

AKTIVITAS ANTIBAKTERI (*BACTERIOSTATIC* DAN *BACTERICIDAL*) FILTRAT DAN SEDIMEN AIR PERASAN DAUN VALOAK TERHADAP BAKTERI *Salmonella typhi*

Abdul Majid^{a)}, Nikmah^{b)}

^{a)}Program Studi Sarjana Farmasi, Universitas Citra Bangsa

^{b)}Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Nusa Cendana

corresponding author abdu311268@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri konsentasi filtrat dan sedimen dari air perasan daun valoak (*Sterculia comosa* Wallich) yang menghambat (*bacteriostatic*) atau mematikan (*bactericidal*) bakteri *Salmonella typhi*. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen laboratorium, terdiri dari 5 perlakuan konsentrasi filtrat dan sedimen dari air perasan daun valoak (*Sterculia comosa* Wallich) yaitu: A = 100%, B = 80%, C = 60%, D = 40%, E = 0%, dan masing-masing 5 replikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas filtrat dan sedimen dari air perasan daun valoak (*Sterculia comosa* Wallich) mematikan (*bactericidal*) *Salmonella typhi* pada konsentrasi 80%.

Kata Kunci: Filtrat, Sedimen, *Sterculia comosa* Wallich, *Salmonella typhi*

ABSTRACT

The purpose of this research is to know the activity of the antibacterial filtrate and sediment from the juice of the leaves valoak (*Sterculia comosa* Wallich) bacteriostatic or off bactericidal on the *Salmonella typhi*. This is the experimental-laboratory research, the treatment included five (5) filtrate and sediment concentration of the juice of the leaves valoak (*Sterculia comosa* Wallich) is: A = 100%, B = 80%, C = 60%, D = 40%, E = 0 %, and each with five (5) replications. The results showed that treatment of the activity of the antibacterial filtrate and sediment from the juice of the leaves valoak (*Sterculia comosa* Wallich) off bactericidal on the *Salmonella typhi* bacteria at a concentration of 80%.

Keywords : Filtrate, Sediment, *Sterculia comosa* Wallich, *Salmonella typhi*

1. PENDAHULUAN

Salah satu bakteri jenis *Salmonella* yang pathogen terhadap manusia adalah *Salmonella typhi* (Radji, 2011). Bakteri *S. typhi* adalah bakteri batang gram negatif, hidup dalam saluran pencernaan manusia dan hewan. *Salmonella typhi* yang masuk bersama makanan dan minuman yang tercemar akan menyebabkan demam typhoid (Abdullah, dkk. (2016). Menurut penjelasan Jawetz, dkk. (2001) yang dikutip oleh Majid (2015) demam typhoid adalah demam akut yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella typhi*. Gejala dan tanda klinis keduanya sama yang paling menonjol adalah demam lebih dari tujuh hari. Demam ini juga ditandai gejala tidak khas lainnya seperti sakit kepala, batuk, diare (Radji, 2011, dalam Abdullah, dkk, 2016).

Karsinah, dkk. (2004) menguraikan bahwa penyakit demam typhoid terjadi penguapan panas tubuh serta gangguan kesadaran disebabkan demam yang tinggi. Seseorang bisa menjadi sakit bila menelan bakteri *Salmonella typhi*. Orang dewasa menjadi sakit menelan sebanyak 10^5 bakteri *Salmonella typhi*. Jumlah bakteri ini di bawah 10^5 tidak menimbulkan penyakit (Majid, 2015). Jawetz, dkk (2001) menjelaskan bahwa ketika *Salmonella typhi* mencapai usus kecil, kemudian masuk getah bening dan kemudian ke aliran darah. Selanjutnya bakteri *Salmonella typhi* di bawah oleh darah ke beberapa organ. Bakteri *Salmonella typhi* tersebut meningkat di dalam jaringan getah bening intestinal dan dikeluarkan dalam tinja (Majid 2015).

Salmonella typhi adalah mikroba intraseluler fakultatif, dapat hidup baik dalam makrofag dan memerlukan imunitas selular untuk pengendaliannya. Terjadinya infeksi kronik dalam cabang-cabang saluran empedu sebagian dapat dihubungkan dengan menetapnya mikroorganisme intraselular ini dalam makrofag. Perlindungan bakteri dari mekanisme pertahanan humoral, penghuni intraselular dalam makrofag membuat pelenyapan oleh antibiotik menjadi sukar (Shulman, dkk., 2004; dalam Majid, 2015). Menurut Zulkarnain (2001; dalam Majid, 2015). menyatakan bahwa diperkirakan 60% kuman *Salmonella typhi* berada di dalam intrasel makrofag dan 40% berada bebas di luar sel.

Menurut Ambarwati (2007) *Salmonella typhi* adalah bakteri intra seluler yang menyebabkan timbulnya penyakit demam tifoid atau penyakit tipus. *Salmonella typhi* ini sulit diobati oleh obat antibiotik, oleh karena itu secara empiris kebanyakan masyarakat sering menggunakan cacing tanah, daun, batang dan akar tanaman (Majid, 2015). Demam tifoid merupakan penyakit infeksi sistematis, bersifat endemis dan merupakan masalah kesehatan di Indonesia, terutama dari golongan masyarakat dengan standar hidup dan kebersihan rendah (Abubakar dan Ernawati, 2016). Alternatif yang di ambil oleh masyarakat pedesaan untuk mengobati penyakit ini adalah dengan mengkonsumsi obat-obatan herbal yang masih diramu ataupun diolah dengan cara yang sangat sederhana, antara lain dengan cara ditumbuk direbus lalu di minum (Abubakar dan Ernawati, 2016).

Berdasarkan kebiasaan masyarakat secara empiris tersebut perlu juga dicari dan dicoba tanaman obat sebagai alternatif yang sudah biasa digunakan oleh masyarakat di daerah pedesaan secara empiris. Masyarakat Kupang Nusa Tenggara Timur biasaya menggunakan air rebusan daun dan kulit tumbuhan valoak sebagai obat alternatif terhadap penyakit yang disebabkan oleh bakteri, jamur, dan virus, salah satunya termasuk penyakit demam tifoid atau penyakit tipus (Majid, 2015).

Hasil uji fitokimia ekstrak daun valoak yang dilakukan oleh Nurastuti (2011) bahwa ekstrak daun valoak mengandung zat antibakteri yakni alkaloid, flavonoid, terpenoid, dan steroid. Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa dalam kulit batang tumbuhan valoak

terdapat kandungan kimia yang bernama *Sterculia acid*. Disamping itu senyawa alkaloid, terpenoid, steroid dan flavonoid banyak sekali terdapat pada tumbuhan, dan termasuk pada tumbuhan valoak. Hasil penelitian Majid (2015) filtrat dan sedimen air perasan kulit batang valoak mematikan bakteri *Salmonella typhi* pada konsentrasi 60%.

Berdasarkan uraian di atas apakah filtrat dan sedimen dari air perasan daun valoak (*Sterculia comosa* Wallich) menghambat (*bacteriostatic*) atau mematikan (*bactericidal*) bakteri *Salmonella typhi*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri konsentasi filtrat dan sedimen dari air perasan daun valoak yang menghambat (*bacteriostatic*) atau mematikan (*bactericidal*) bakteri *Salmonella typhi*.

2. MATERIAL DAN METODE

a. Alat dan Bahan

Alat digunakan adalah: Autoclav, incubator, *Hot plate stirrer* dan *stirrer bar (magnetic stirrer)*, coloni Counter, mikropipet, cawan petri, pipet ukur tabung reaksi dan rak, labu Erlenmeyer, gelas ukur, jarum ose, toples, jarum inokulum, aluminium foil, pisau, lampu bunsen, timbangan analitik.

Bahan yang digunakan adalah: Filtrat dan sedimen dari air perasan daun valoak, bakteri *Salmonella typhi*, aquadest, tissue, kertas saringan. nutrien agar (NA), aAlkohol, spiritus, Aquades dan *Broth Pepton Water BPW* (BPW).

b. Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen laboratorium, terdiri dari 5 perlakuan konsentrasi filtrat dan sedimen dari air perasan daun valoak, perlakuan ini mengacu pada penelitian Majid (2015), Majid dan Nikmah (2018) yaitu: A = 100%, B= 80%, C= 60%, D= 40%, E= 0%, dan masing-masing 5 replikasi.

c. Variabel Penelitian

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah konsentrasi (%) filtrat dan sedimen dari air perasan daun valoak (*Sterculia comosa* Wallich). Variabel terikat pada penelitian ini adalah pertumbuhan (jumlah

koloni) bakteri *Salmonella typhi* pada setiap konsentrasi yang diuji.

d. Prosedur Penelitian

Semua prosedur mengacu pada penelitian Majid (2015) yaitu:

1) Persiapan alat dan bahan

Semua alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini dipersiapkan dan disterilkan. Stok bakteri *Salmonella typhi* diperoleh dari laboratorium Biologi Universitas Muhammadiyah Kupang, dan dilakukan pemurnian terlebih dahulu.

2) Pembuatan filtrat dan sedimen dari air perasan daun valoak

Pembuatan filtrat dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

- a) Pengambilan daun valoak yang warna hijau tua di Kelurahan Kayu Putih Kota Kupang NTT.
- b) Daun valoak dibersihkan dengan tissue, kemudian dipotong-potong, lalu diblender.
- c) Daun valoak yang sudah diblender kemudian diperas dan disaring.
- d) Air perasanya disimpan selama dua minggu di dalam kulkas.
- e) Setelah di simpan selama dua minggu filtrate dan sedimen terpisah, sedimen di bawah dan filtrate di atas.
- f) Filtrat dikeluarkan dan dipisahkan dari sedimen dan dilakukan penyaringan untuk memisahkan ampas dengan larutan filtrat.
- g) Filtrat dan sedimen yang didapat disimpan selama tiga hari untuk diambil untuk diteliti.

3) Peremajaan bakteri uji.

Stok bakteri *Salmonella typhi* diperoleh dari laboratorium Biologi Universitas Muhammadiyah Kupang yang sudah dilakukan pemurnian terlebih dahulu, diinkolasi dalam medium nutrisi agar dan di inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam (Majid, dkk., 2015).

4) Pembuatan konsentrasi filtrat dan Sedimen air perasan daun valoak

Filtrate dan sedimen air perasan daun valoak dibuat dalam suspensi dengan konsentrasi yang berbeda-beda menurut Majid (2015).

a) Konsentrasi filtrate air perasan daun Faloak

- A = 100% = 10 ml filtrat tanpa aquades
B = 80% = 8 ml filtrat + 2 ml aquades
C = 60% = 6 ml filtrat + 4 ml aquades
D = 40% = 4 ml filtrat + 6 ml aquades
E = Kontrol = 10 ml aquades + Bpw.

b) Konsentrasi filtrate dan sedimen air perasan daun valoak

- A = 100% = 10 ml sedimen tanpa aquades
B = 80% = 8 ml sedimen + 2 ml aquades
C = 60% = 6 ml sedimen + 4 ml aquades
D = 40% = 4 ml sedimen + 6 ml aquades
E = Kontrol = 10 ml aquades + Bpw.

5) Penyediaan media biakan

- a) Penimbangan media BPW (*Broth Pepton Water*) sebanyak 1,25 gram.
- b) Menghomogenkan media BPW dengan 50 ml aquades.
- c) Setelah itu dimasukan kedalam 4 buah tabung reaksi masing-masing 8 ml dan dimasukan 1 ml kultur bakteri *Salmonella typhi* untuk setiap tabung reaksi, kemudian dimasukan 1 ml filtrate atau sedimen air perasan daun valoak sesuai perlakuan dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C.

6) Pembuatan sampel uji

- a) Menyiapkan 5 buah tabung reaksi dan memberi label sesuai perlakuan.
- b) Memasukan masing-masing perlakuan (sampel uji) dengan perlakuan sebagai berikut:
- c) 10 ml media BPW + 1 ml konsentrasi filtrate atau sedimen air perasan daun valoak berisi 100% + 1 ml bakteri *Salmonella typhi*.
- d) 10 ml media BPW + 1 ml konsentrasi filtrate atau sedimen air perasan daun valoak berisi 80% + 1 ml bakteri *Salmonella typhi*.
- e) 10 ml media BPW + 1 ml konsentrasi filtrate atau sedimen air perasan daun valoak berisi 60% + 1 ml bakteri *Salmonella typhi*.
- f) 10 ml media BPW + 1 ml konsentrasi filtrate atau sedimen air perasan daun valoak berisi 40% + 1 ml bakteri *Salmonella typhi*.

- g) 10 ml media BPW + 1 ml *Salmonella typhi*.
 m) Masing-masing tabung diletakkan di rak tabung reaksi dan di inkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C.

7) Menguji daya antibakteri filtrate dan sedimen air perasan daun

- h) Memanaskan media NA sampai mendidih (100°C).
 i) Didingin dan mengukur media NA hingga suhu 45°C.
 j) Memasukan media NA ke dalam 25 cawan petri yang steril masing-masing 10 ml dengan cara aseptik.
 k) Memasukan sampel uji sebanyak 1 ml pada masing-masing cawan dengan metode sebar, lalu dihomogenkan.
 l) Masing-masing sampel uji pada cawan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C.

valoak terhadap bakteri uji (*Salmonella typhi*)

- a) Penimbangan media NA sebanyak 1,25 gram.
 b) Menghomogenkan media NA dengan aquades 50 ml di dalam gelas kimia.
 c) Melakukan Pengamatan masing-masing sampel uji.
 d) Menghitung jumlah koloni bakteri uji (*Salmonella typhi*) yang tumbuh.

3. HASIL DAN DISKUSI

a. Hasil Penelitian

Data hasil penelitian diperoleh melalui perhitungan jumlah koloni bakteri *Salmonella typhi* yang tumbuh (*viable count*) pada media agar setelah paparan filtrat dan sedimen air perasan daun valoak dengan metode *drop* pada semua konsentrasi yang dicoba per mililiter dapat dilihat pada table 01.

Tabel 1. Jumlah Koloni Bakteri *Salmonella typhi* per ml Setelah Paparan Filtrat Dan Sedimen Air Perasan Daun Valoak Dengan Metode *Drop*

Air Perasan	Rep-likasi	Perlakuan (Konsentrasi)				
		A (100%)	B (80%)	C (60%)	D (40%)	E (0%)
Filtrat	1	0	0	340	TBUD	TBUD
	2	0	0	423	TBUD	TBUD
	3	0	0	385	TBUD	TBUD
	4	0	0	323	TBUD	TBUD
	5	0	0	304	TBUD	TBUD
	Mean	0	0	355	TBUD	TBUD
Sedimen	1	0	0	379	TBUD	TBUD
	2	0	0	437	TBUD	TBUD
	3	0	0	328	TBUD	TBUD
	4	0	0	343	TBUD	TBUD
	5	0	0	325	TBUD	TBUD
	Mean	0	0	373	TBUD	TBUD

Keterangan:

0 = tidak ada koloni bakteri yang tumbuh

TBUD = terlalu banyak untuk dihitung

Berdasarkan data pada tabel 01 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi filtrat dan sedimen air perasan daun valoak dengan metode *drop* 100% (A), dan 80% (B) jumlah koloni bakteri yang tumbuh nol (0) atau tidak ada pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*. Konsentrasi 60% (C) jumlah koloni bakteri *Salmonella typhi* yang tumbuh sudah dapat dihitung dengan mean (rata-rata) 355 pada filtrat, dan 373 pada sedimen air perasan daun valoak. Konsentrasi 40% (D) dan 0% (E) jumlah koloni bakteri *Salmonella typhi* yang tumbuh terlalu banyak untuk dihitung (TBUD).

Analisis Data Aktivitas Antibakteri Filtrat dan Sedimen Air Perasan Daun Valoak

Data pada Table 1 dianalisis secara deskriptif dengan menggunakan *Standard Plate Count* (SPC) untuk mengetahui daya antibakteri yaitu kemampuan menghambat dan mematikan untuk mengetahui daya antibakteri yaitu kemampuan bakteriostatik dan bakterisidal (Fardiaz, 2000, dalam Majid 2015 dan Majid dan Nikmah 2018).

Berdasarkan data pada tabel 01 menunjukkan perlakuan dengan konsentrasi 100% dan 80% jumlah koloni bakteri *Salmonella typhi* nol (0). Hal tersebut berarti filtrat dan sedimen air perasan daun valoak mematikan bakteri *Salmonella typhi* pada konsentrasi 100% , dan 80% . Perlakuan konsentrasi 60% (C) jumlah koloni bakteri *Salmonella typhi* yang tumbuh sudah dapat dihitung dengan mean (rata-rata) 355 pada filtrat, dan 373 pada sedimen air perasan daun valoak. Berdasarkan analisis dengan menggunakan *Standard Plate Count* (SPC) jumlah koloni bakteri *Salmonella typhi* pada filtrat 355 ($3,5 \times 10^5$ CFU/ml) dan jumlah koloni 373 pada sedimen ($3,7 \times 10^5$ CFU/ml).

Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan *Standard Plate Count* (SPC) tersebut bahwa jumlah koloni bakteri *Salmonella typhi* pada filtrat 355 ($3,5 \times 10^5$ CFU/ml) dan 373 pada sedimen dianggap terlalu banyak atau 355 dan $373 > 300$ dengan nilai $SPC > 3,0 \times 10^5$ CFU/ml. Menurut Fardiaz (2000, dalam Majid 2015 dan 2018)) bahwa jumlah koloni bakteri lebih dari 300

koloni dianggap terlalu banyak (tidak menghambat) pertumbuhan bakteri.

Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan *Standard Plate Count* (SPC) berarti filtrat dan sedimen air perasan daun valoak mematikan bakteri *Salmonella typhi* pada konsentrasi 100% , dan 80%. Konsentrasi 60% dan 40% tidak menghambat bakteri *Salmonella typhi* yang diuji tersebut.

b. Diskusi

Berdasarkan hasil penelitian aktivitas antibakteri dengan metode pengenceran tabung (*tube dilution method*) menunjukkan bahwa filtrat dan sedimen air perasan daun valoak mematikan bakteri *Salmonella typhi* pada konsentrasi 100% , dan 80%, dan konsentrasi 60% dan 40% tidak menghambat bakteri *Salmonella typhi*. Hal tersebut dapat terjadi karena konsentrasi filtrat dan sedimen air perasan daun valoak 80% dan 100% yang dicoba tersebut banyak kadar bahan aktif yang berfungsi sebagai antibakteri. Menurut Jawet *et al.* (2001) faktor yang mempengaruhi antimikroba secara *in vitro* adalah bahan antimikroba, dan aktivitas metabolit mikroorganisme.

Aktivitas antibakteri filtrat dan sedimen air perasan daun valoak mematikan (bactericidal) bakteri *Salmonella typhi* pada konsentrasi 80%, dan 100%, berarti daun valoak mengandung senyawa antibakteri, sebagaimana dijelaskan oleh Ranta (2011) bahwa ekstrak daun valoak mengandung zat antibakteri yang dapat menghambat bakteri penyebab penyakit yakni alkaloid, flavonoid, terpenoid, dan juga mengandung steroid.

Pelzar (2004) menjelaskan bahwa aktivitas antibakteri senyawa bioaktif yang mengandung senyawa flavonoid dapat menghambat sintesis materi-materi penting dari bakteri seperti merusak dinding sel bakteri sehingga dinding kurang sempurna dan tidak tahan terhadap tekanan osmose plasma, akibatnya dinding sel pecah. Selain itu juga dapat menghambat sintesis asam nukleat dan protein pada bakteri, sehingga dapat menyebabkan kerusakan total pada sel karena DNA, RNA dan protein memegang peranan amat penting di dalam proses

kehidupan sel. Gangguan yang terjadi pada pembentukan atau pada fungsi zat-zat tersebut dapat mengakibatkan kerusakan sel, perubahan permeabilitas sel atau kerusakan pada membran sel.

Aktivitas filtrat dan sedimen air perasan daun valoak mematikan bakteri *Salmonella typhi* pada konsentrasi yang tinggi (80%, dan 100%), dan tidak mematikan bahkan tidak menghambat pada konsentrasi 60%, berarti air perasan daun valoak dengan konsentrasi yang tinggi yang dapat menghambat atau mematikan bakteri *Salmonella typhi*.

Hasil penelitian lain yang berkaitan dengan hasil penelitian ini yang dipublikasi oleh Majid (2015) menunjukkan bahwa aktivitas antibakteri filtrat dan sedimen dari air perasan kulit batang valoak (*Sterculia comosa* Wallich) mematikan *Salmonella typhi* pada konsentrasi 60%. Berdasarkan data ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi semakin tinggi aktivitas bakterisidal terhadap bakteri. Hal ini dapat terjadi karena semakin tinggi konsentrasi air perasan daun valoak semakin banyak kadar bahan aktif yang berfungsi sebagai antibakteri.

Berdasarkan Hasil uji fitokimia ekstrak daun valoak yang dilakukan oleh Nurastuti (2011) bahwa ekstrak daun valoak mengandung zat antibakteri yakni alkaloid, flavonoid, terpenoid, dan steroid. Berkaitan dengan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa aktivitas filtrat dan sedimen air

perasan daun valoak yang bersifat bactericidal terhadap bakteri *Salmonella typhi* pada konsentrasi 80% karena pada filtrate dan sedimen air perasa daun valoak tersebut yang diuji mengandung zat antibakteri yakni alkaloid, flavonoid, terpenoid, dan steroid.

Berkaitan hasil penelitian ini menurut pernyataan Peleazar dan Chan (1994) yang dikutip oleh Roslizawaty, dkk (2013), bahwa semakin tinggi konsentrasi suatu bahan antibakteri maka semakin tinggi aktivitas antibakterinya.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa aktivitas filtrat dan sedimen dari air perasan daun valoak (*Sterculia comosa* Wallich) mematikan (*bactericidal*) terhadap bakteri *Salmonella typhi* pada konsentrasi 80%.

SARAN

Berdasarkan kesimpulan hasil penelitian di atas, disarankan sebagai berikut:

1. Melakukan penelitian efek ekstrak daun dan kulit valoak (*Sterculia comosa* Wallich) asal timor terhadap bakteri penyebab *bloodydiarrhoea* (*EHEC* O157:H7, dan *Shigella dysenteriae* tipe 1), bakteri MRSA, dan bakteri patogen lain.
2. Melakukan penelitian dengan menggunakan tanaman obat yang lain, untuk mencari dan memperkaya obat alternatif terhadap *Salmonella typhi*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah Rani , Majid Abdul dan Ihwan, 2016. **Efek Antibakteri Air Rebusan dan Air Perasansarang Semut (*Myrmecodia pendens* Asal Timor Terhadap Bakteri *Salmonella typhi*.** Jurnal Biologi dan Kesehatan, Volume 4, Nomor 2, Agustus 2016, Halaman 1 - 6.
- Abubakar Mahani Sulistiani dan Ernawati, 2016. **Pengaruh Ekstrak Daun Turi (*Sesbania grandiflora* L) Sebagai Antibakteri Alami Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella thypii*.** Jurnal Biologi dan Kesehatan, Volume 4, Nomor 2, Agustus 2016, Halaman 7 - 12.
- Ambarwati, 2007. **Efektivitas Zat Antibakteri Biji Mimba (*Azadiracha indica*) untuk Menghambat Pertumbuhan *Salmonella Thyposa* dan *Salmonella typhi*.** *Biodiversitas*.

- Fardiaz S., 2000. **Analisis Mikrobiologi Pangan**. PAU Pangan dan Gizi IPB, Bogor.
- Jawetz E., Melnick JL, & Adelberg's EA, 2001. (Penerjemah: Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Unair), **Mikrobiologi Kedokteran**, Salemba Medika, Jakarta.
- Karsinah, 2004. **Mikrobiologi Kedokteran**, Binapura Aksara, Jakarta.
- Majid Abdul, 2015. **Aktivitas *Bactericidal* Konsentrasi Filtrat dan Sedimen Air Perasan Kulit Batang Valoak (*Sterculia comosa* Wallich) terhadap Bakteri *Salmonella typhi***. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Sains Biologi Program Studi Biologi. Jurusan Pendidikan MIPA, FKIP, Universitas Muhammadiyah Kupang, Halaman 13 – 20.
- Majid Abdul dan Nikmah, 2018. **Potensi Antibakterial Air Perasan Umbi *Myrmecodia pendens* Asal Timor Terhadap *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) Secara *In Vitro***. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Sains Biologi Ke-3 Program Studi Biologi. Jurusan Pendidikan MIPA, FKIP, Univ. Muhammadiyah Kupang, Halaman 257 – 262.
- Nurastuti, F., 2011. **Uji Fitokimia dan Pemanfaatan Ekstrak Etanol Daun Tumbuhan Faloak sebagai Pengawet Alami Nira Lontar**. Skripsi. FKIP Undana, Kupang.
- Pelzar, A. C., 2004. **Dasar-Dasar Mikrobiologi**. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Ranta, Fabianus, 2011. **Sifat Antimikroba Ekstraktif Pohon valoak (*Sterculia comosa* Wallich)**. Thesis tidak diterbitkan. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Radji, M. 2011. **Buku Ajar Biologi. Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran**. Penerbit buku kedokteran EGC. Jakarta
- Roslizawaty, Rahmadani, Fakhrurrazi N.Y, Herrialfian, 2013. **Aktivitas Antibakterial Ekstrak Etanol dan Rebusan Sarang Semut (*Myrmecodia* sp.) Terhadap Bakteri *Escherichia coli***. *Jurnal Medika Veterinaria*, Volume 7, Nomor 2, Halaman 91 - 94.